

BREVIAR DE CALCUL

A.1. CONSUMATORI

Stabilirea necesarului de apă s-a făcut conform SR 1343 – 1 – 2006 (Alimentari cu apă. Determinarea cantităților de apă potabilă pentru localități urbane și rurale).

În calculul necesarului de apă aferent proiectului "EXECUTIE FORAJ DE ALIMENTARE CU APA (F4, 150M) SI REȚEA DE ADUCȚIUNE APA ÎN LOCALITATEA RAFAILA, COMUNA RAFAILA, JUDEȚUL VASLUI", este luată în evidență localitatea Rafaila, având considerați consumatorii confirmați atât de autoritățile locale cât și de Institutul Național de Statistică.

Localitatea Rafaila

1500 locuitori

Pentru criteriile de proiectare a fost luată în considerare etapa de perspectivă de 25 ani.

Pentru determinarea cantităților de apă necesare s-a considerat un spor de creștere pentru populație de 1,006 % pe an.

Populația de perspectivă s-a calculat cu relația :

$$N_p = N_a \times (1 + 0,06 \times p\%)^n, \quad \text{în care :}$$

N_p - populația de perspectivă

N_a - populația actuală

$P\%$ - spor de creștere considerat $p = 1,006 \%$

n - nr de ani pentru care se face calculul, $n = 25$ ani

Evoluția numărului de locuitori:

An	Rafaila	Total
2020	1500	1500
2045	1742	1742

A.2. CANTITATI DE APA NECESARE. DEBITE SPECIFICE

Cantitățile de apă necesare s-au determinat analitic, diferențiat pentru fiecare folosință și cuprind următoarele categorii de apă :

- apă pentru nevoi fiziologice, igiena individuală și prepararea hranei ;
- apă pentru nevoi unități economice și social-culturale ;
- apă necesară pentru combaterea incendiilor ;
- apă pentru nevoi proprii ale sistemului de alimentare cu apă ;
- necesar de apă pentru acoperirea pierderilor tehnice –admisibile în sistem .

1. Necesarul de apă (Q)

Tinând seama de fluctuația specifică în utilizarea apei în localități rurale se utilizează următoarele debite caracteristice (STAS 1343/1- 2006):

- debitul zilnic mediu , $Q_{zi\ med}$, reprezentând media volumelor de apă utilizate zilnic în cursul unui an.

$$Q_{zi\ med} = Vol.an/365 = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i) \right] \quad [mc/zi] ;$$

- debitul zilnic maxim $Q_{zi\ max}$, reprezentând valoarea maximă a volumelor de apă utilizate zilnic în cursul unui an

$$Q_{zi\ max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i)xk_{zi}(i) \right] \quad [mc/zi] ;$$

- debitul orar maxim, $Q_{orar\ max}$, valoarea maximă a debitului orar de apă din ziua de consum maxim

$$Q_{orar\ max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i)xk_{zi}(i)xk_o(i) \right] \times 1/24 \quad [mc/h].$$

2. Cerinta de apa (Qs)

Conform STAS 1343/1-06 pentru calculul cerinței de apă se folosește relația :

$$Q_s = K_s \times K_p \times Q$$

Necesarul de apă pentru nevoi proprii ale sistemului de alimentare cu apă se va exprima ca un spor al necesarului global de 5% ($K_s = 1,05$) pentru spalarea conductei si a rezervorului.

Pierderile tehnologic admisibile de apă din sistem vor fi tratate tot ca un necesar de apă și s-a apreciat la un necesar de 10% ($K_p=1,10$).

Etapa I – Anul 2020

LOCALITATEA RAFAILA

$$q_{sp} = 80.00 \quad l/om\ zi$$

$$K_{zi} = 1.40$$

$$K_o = 2.50$$

a. Nevoi gospodaresti

$$N_a = 1500 \quad locuitori$$

$$Q_{zi\ med} = Vol.an/365 = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i) \right] = 120.00 \quad mc/zi$$

$$Q_{zi\ max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i)xk_{zi}(i) \right] = 168.00 \quad mc/zi$$

$$Q_{orar\ max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i)xq_s(i)xk_{zi}(i)xk_o(i) \right] = 17.50 \quad mc/h$$

Na= 93 persoane

b. Nevoi publice

Nevoi publice	Unitate de produs		q specific [l/unitate, zi]
			l/unitate, zi
Dispensar uman	5	conslut/zi	15
Dispensar veterinar	0	conslut/zi	15
Camin cultural (cinematograf)	0	locuri	12
Școală	50	elevi	20
Grădiniță	25	copii	20
Primărie	5	angajați	25
Poliție	3	angajați	25
Poștă - telefoane	0	angajați	25
Restaurant - cantină	0	deserviți/z	22
Bufete -cofetării	5	deserviți/zi	15

$$Q_{zi \text{ med}} = \text{Vol.an}/365 = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) \right] = 1.85 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{zi \text{ max}} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) x k_{zi}(i) \right] = 2.59 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{oramax} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) x k_{zi}(i) x k_o(i) \right] = 0.27 \text{ mc/h}$$

TOTAL NECESAR LOCALITATEA RAFAILA**2020**

$$Q_{zi \text{ med}} = 121.85 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{zi \text{ max}} = 170.59 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{oramax} = 17.77 \text{ mc/h}$$

Cerința de apă (Qs)

$$K_P = 1.10$$

$$K_s = 1.05$$

$$Q_{szi \text{ med}} = \frac{140.74 \text{ mc/zi}}{1.63 \text{ l/s}}$$

$$Q_{szi \text{ max}} = \frac{197.03 \text{ mc/zi}}{2.28 \text{ l/s}}$$

$$Q_{sorar \text{ max}} = \frac{20.52 \text{ mc/h}}{5.70 \text{ l/s}}$$

b. Nevoi publice

Etapa a II-a – Anul 2045**LOCALITATEA RAFAILA**

$$q_{sp} = 100.00 \text{ l/om zi}$$

$$K_{zi} = 1.40$$

$$K_o = 2.50$$

a. Nevoi gospodaresti

Na = 1742 locuitori

$$Q_{zi\ med} = Vol.an/365 = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) \right] = 174.20 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{zi\ max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) x k_{zi}(i) \right] = 243.88 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{orar\ max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n \left[\sum_{i=1}^n N(i) x q_s(i) x k_{zi}(i) x k_o(i) \right] = 25.40 \text{ mc/h}$$

b. Nevoi publice

Na= 106 persoane

Spor de crestere = 5‰

$$Q_{zi\ med} = 2.10 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{zi\ max} = 2.93 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{orar\ max} = 0.31 \text{ mc/h}$$

TOTAL NECESAR LOCALITATEA RAFAILA**2045**

$$Q_{zi\ med} = 176.30 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{zi\ max} = 246.81 \text{ mc/zi}$$

$$Q_{orar\ max} = 25.71 \text{ mc/h}$$

Cerința de apă (Qs)

$$K_P = 1.10$$

$$K_s = 1.05$$

$$Q_{szi\ med} = \frac{203.62 \text{ mc/zi}}{2.36 \text{ l/s}}$$

$$Q_{szi\ max} = \frac{285.07 \text{ mc/zi}}{3.30 \text{ l/s}}$$

$$Q_{sorar\ max} = \frac{29.69 \text{ mc/h}}{8.25 \text{ l/s}}$$

TOTAL COMUNA RAFAILA - Localitatea Rafaila**PERIOADA DE PERSPECTIVA : ANUL****2045****TOTAL CERINTA APA :**

$$Q_{szi\ med} = \frac{203.62 \text{ mc/zi}}{2.36 \text{ l/s}}$$

$$Q_{szi\ max} = \frac{285.07 \text{ mc/zi}}{3.30 \text{ l/s}}$$

$$Q_{sorar\ max} = \frac{29.69 \text{ mc/h}}{8.25 \text{ l/s}}$$

Calculul refacerii de incendiu :

Localitatea aflata in studiu are in prezent o populatie sub 5000 locuitori reprezentand o asigurare pentru rezerva de incendiu de 54 mc, pentru a avea la hidrantul exterior $Q_{ie} = 5 \text{ l/sec}$. In prezent localitatea are asigurat debitul de incendiu prin existenta unui rezervor cu $V=300 \text{ mc}$, amplasat la o cota dominanta.

Q_{Ri} = debitul de refacere a rezervei de incendiu

$$V_{cons} = a \cdot Q_{sorar \max} \cdot T_e ;$$

$$a = 0,7; T_e = 3 \text{ ore}$$

$$V_{cons} = 62.36 \text{ mc}$$

Volumul rezervei intangibile

$$V_{Ri} = K_p \times V_i + V_{cons}$$

$$V_i = 54 \text{ mc}$$

$$V_{Ri} = 121.76 \text{ mc}$$

Debitul de refacere a incendiului

$$Q_{Ri} = \frac{V_{RI}}{T_{RI}} \times 24$$

$$T_{RI} = 48 \text{ ore}$$

$$Q_{Ri} = 2.54 \text{ mc/h}$$

In consecinta, **cerinta de apa la sursa** devine :

$$Q_{smax} + Q_{ri} \times 24 = \frac{345.95 \text{ mc/zi}}{4.004 \text{ l/s}}$$

DIMENSIONARE REZERVOR APA

$$V_{rez} = V_{comp} + V_{av} + V_{RI}$$

$$V_{comp} = 0,5 \times Q_{s \text{ zi max}} = 142.535 \text{ mc}$$

$$V_{RI} = k_p \times V_i + V_{cons} = 121.76 \text{ mc}$$

$$V_{av} = T_{av} \times Q_{min}$$

$$Q_{min} = 60\% \times Q_{s \text{ zi max}} / 24 = 7.13 \text{ mc/h}$$

$$T_{av} = 8.00 \text{ ore}$$

$$V_{av2042} = 8 \text{ ore} \times Q_{min} = 57.01 \text{ mc}$$

$$V_{rez} = 321.31 \text{ mc}$$

In prezent localitatea dispune de un rezervor cu un volum de 300 mc din care se realizeaza distributia apei catre consumatori.

Prin prezenta tema de proiectare se propune suplimentarea debitului de apa, prin realizarea unui put forat, echiparea si dotarea acestuia cu o garnitura de pompare. Garnitura de pompare propusa va avea un debit de pompare de $Q_p = 1.30 \text{ l/s}$ (4.68 mc/h) si va fi montata in foraj la o adancime de 35 m de la CTN.

PRESIUNE IN CONDUCTA DE ADUCTIUNE - CAPTARE PUT 01 aferent forajului existent F4

Conducta de aductiune (de la captarea cu put 01 la rezervorul de imaginare intermediar $V = 5 \text{ mc}$ din localitatea Rafaila) este impartita in doua tronsoane, respectiv :

1. Tronsonul 1 "**Put 01 - Camin de vane intermediar CVI 01**" : cu o lungime de 295 m din teava PEID De 110x10 mm PN 16 SDR 11. Segmentul de teava 1 se va racorda la Segemtul de teava 2, respectiv la conducta de aductiune existenta, prin realizarea unui camin de vane CVI 01 echipat cu un fitting de bransament.

1. Tronsonul 2 - "**Conducta existenta de aductiune**" : cu o lungime de 1094 m executata din teava PEID De 125 PN 16 SDR 11

Prezentul proiect trateaza Tronsonul 1 aferent aductiunii propuse , respectiv "Put 01-Camin de vane de intersectie CVI 01"; Tronsonul 2 aferent aductiunii existente este reprezentat doar pentru evaluarea parametrilor de pompare aferenti garniturii propuse in PUT 01.

Qc = 1.30 l/s

L = 295 m +1094 m + 35 m = 1424 m

Conform calculelor intocmite pentru pierderi de sarcina in tuburi PEID, PE 100, Pn 16, SDR 11, De 110 x 10.0 mm si De 125 mm , rezulta :

hr (mCA)= 1.678 pierderea de sarcina totala avand traseaul de la Put 01 pana la rezervorul inermediar V01 5 mc

DIMENSIONAREA GARNITURA DE POMPARE AFERENTA PUTULUI 01

$H_p = H_g + h_r + H_u$

$H_g = 179.30 - 302.10 = 122.8 \text{ m}$

$h_r = 1.678 \text{ mCA}$

$H_u = 5 \text{ m CA}$

$H_p = 129.478 \text{ mCA}$

Se propune o garnitura de pompare submersibila amplasata in Put 01 cu urmatoorii parametrii :

$H_p = 140.00 \text{ mCA}$

$Q_p = 4.67 \text{ mc/h}$

Intocmit ,
Ing. Marius C-TIN BUSCU